

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-008886

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

A61B 1/00
G02B 23/26
H04N 5/225
H04N 7/18

(21)Application number : 2000-143535

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.06.1998

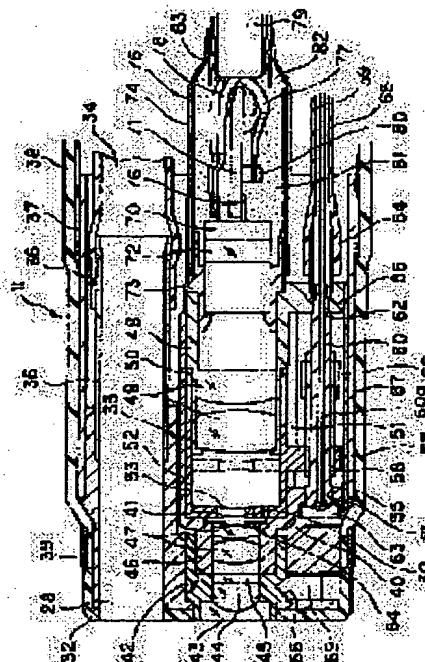
(72)Inventor : TANI YOSHIYUKI
KISHI TAKAHIRO
KAIYA HARUHIKO
TAKAMURA KOJI
YABE HISAO

(54) ENDOSCOPE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an endoscope capable of smoothly moving a moving lens arranged in the tip section of the endoscope without receiving air resistance.

SOLUTION: A zoom lens 41 is disposed on a moving lens frame 52 in an objective optical unit 33 provided in the tip section of an insertion section, and an air hole 30 is formed on the moving lens frame 52. When the moving lens frame 52 is moved, the air in the moving lens frame 52 can be moved to the outside, and the moving lens frame 52 can be moved without receiving air resistance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-8886

(P2001-8886A)

(43)公開日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

A 6 1 B 1/00

3 0 0

A 6 1 B 1/00

3 0 0 Y

G 0 2 B 23/26

G 0 2 B 23/26

C

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

D

7/18

7/18

C

M

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願2000-143535(P2000-143535)

(62)分割の表示

特願平10-177736の分割

(22)出願日

平成10年6月24日(1998.6.24)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 谷井 好幸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 岸 孝浩

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

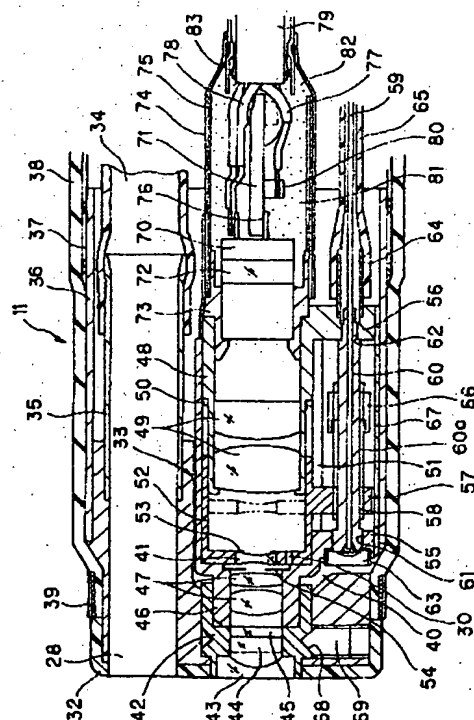
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡

(57)【要約】

【課題】内視鏡先端部に配設されている移動レンズを移動させる際に、空気による抵抗を受けることなくスムーズに移動できるようにした内視鏡を提供する。

【解決手段】 挿入部6の先端部に設けた対物光学系ユニット33には移動レンズ枠52にズームレンズ41を設け、且つこの移動レンズ枠52に空気孔30を形成し、移動レンズ枠52を移動させる際、この枠内の空気を枠外へ排出することが可能で、空気の抵抗を受けることなく移動レンズ枠52を移動できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 挿入部の先端部に設けられ、少なくとも一部のレンズが光軸方向に対して前後に移動する移動光学系を有する対物光学系と、

前記対物光学系を装着する第1の枠と、

この第1の枠内を前記対物光学系の光軸方向に沿って移動可能であり、前記移動光学系を装着する第2の枠と、

この第2の枠を移動させることで、前記移動光学系を前記光軸方向に沿って前後移動させる光学系駆動手段と、

前記第2の枠の前面と後面とを貫通する空気孔と、

を具備したことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動レンズを移動して対物光学系の倍率を可変する機構を備えた内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】従来は例えば特開平7-294826号公報に示すように、移動レンズを有するズーム式の内視鏡は、手元側の操作部に設けられたズームスイッチにより挿入部内に埋設されたワイヤを手動時に押し引きすることにより、レンズを移動させるものが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の移動レンズを内設した内視鏡にあっては、内視鏡先端部に配設された上記移動レンズを移動させる際に、この移動レンズを装着している枠とレンズ、及び他の枠とレンズとで仕切られた空間内の空気が、移動枠の移動を妨げる抵抗となるという問題があった。

【0004】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、内視鏡先端部に配設されている移動レンズを移動させる際に、空気による抵抗を受けることなくスムーズに移動できるようにした内視鏡を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明による内視鏡は、挿入部の先端部に設けられ、少なくとも一部のレンズが光軸方向に対して前後に移動する移動光学系を有する対物光学系と、前記対物光学系を装着する第1の枠と、この第1の枠内を前記対物光学系の光軸方向に沿って移動可能であり、前記移動光学系を装着する第2の枠と、この第2の枠を移動させることで、前記移動光学系を前記光軸方向に沿って前後移動させる光学系駆動手段と、前記第2の枠の前面と後面とを貫通する空気孔と、を具備したことを特徴とする

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0007】(第1の実施の形態)図1ないし図3は本

発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態を備えた内視鏡システムの構成を示し、図2は第1の実施の形態の電子内視鏡の先端部の構造を示し、図3はズームレンズを取り付けた移動レンズ枠の移動制御系の構成を示すブロック図である。

【0008】図1に示すように内視鏡システム1は本発明の第1の実施の形態の電子内視鏡2と、この電子内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と、電子内視鏡2の撮像手段に対する信号処理を行うビデオプロセッサ4と、このビデオプロセッサ4から出力される映像信号を表示するモニタ5とから構成され、ビデオプロセッサ4には図示しないVTRデッキ、ビデオプリンタ、ビデオディスク、画像ファイル装置等を接続できるようにしている。

【0009】電子内視鏡2は、細長で可撓性を有する挿入部6と、この挿入部6の後端に形成された太幅の操作部7と、この操作部7の側部から延出されたユニバーサルコード8とから構成され、このユニバーサルコード8の端部にはコネクタ部9が設けてある。

【0010】挿入部6は、その先端に設けられ、後述する撮像手段を内蔵した先端部11と、この先端部11の後端に隣接して設けられ、所望の角度に湾曲可能な湾曲部12と、可撓性を有する可撓管部13とが連設されて構成されている。

【0011】操作部7には、観察画像のフリーズ、レリーズ等の指示を出すリモートスイッチ14と、後述するズーム指示するズームスイッチ15、送気・送水操作を行う送気・送水ボタン16、吸引操作を行う吸引ボタン17、湾曲部12の湾曲操作を行う湾曲操作ノブ18が設けられている。

【0012】コネクタ部9には、光源装置3に着脱自在に接続されるライトガイド端部19が先端面より突設されていると共に、側部には電気コネクタ受け219が設けられ、ビデオプロセッサ4に接続される接続コード22の電気コネクタ23が着脱自在に装着されるようになっている。

【0013】また、コネクタ部9には加圧管24、送水管25、吸引口金26が設けられ、図示しない流体制御装置や吸引装置に接続されるようになっている。また、操作部7の前端付近には鉗子挿入口27が設けてあり、この鉗子挿入口27から生検鉗子等を挿入することにより、内部の鉗子チャンネルを経て先端部11のチャンネル開口28(図2参照)からその先端側を突出することができる。

【0014】図2に示すように先端部11は、金属製の例えばステンレス等からなる略円柱上の先端部本体31を備えており、この先端部本体31の先端側外周には樹脂などの部材からなる先端カバー32が装着されている。また、先端部本体31には、対物光学系ユニット33と図示しないライトガイドの先端部および照明レンズ

と、鉗子チャンネル34を形成するチューブの先端が固定される口金35が組み付けられている。

【0015】また、先端部本体31の後端部には、湾曲部12の主要構成部材である複数の金属の筒状部材を回転自在に連結させて湾曲自在となった湾曲駒36の先端が接続固定されており、この湾曲駒36の外周には金属の網管などからなるブレード37、金属粉末などを含有するゴムからなる湾曲ゴムチューブ38が被覆され、先端部本体31より外周は熱伝導性の高い部材で構成されている。前記湾曲ゴムチューブ38の先端側が糸巻き部39により固定されている。

【0016】この先端部本体31には段付きの貫通孔40が設けられ、この貫通孔40には後述するズームレンズ41を設けた対物光学系ユニット33が配置される。

【0017】この対物光学系ユニット33は、第1レンズ枠42にはカバーガラス43とレーザカットフィルタ44、赤外線カットフィルタ45とが装着されている。この第1レンズ枠42の後端部には前群レンズ枠46が挿入され、この前群レンズ枠46には前群レンズ47が装着されている。

【0018】この前群レンズ枠46の後端部は先端部本体31より後方へ延出しており、この延出部の内側には後群レンズ枠48が挿入されている。そして、前記第1レンズ枠42、前群レンズ枠46及び後群レンズ枠48は同軸的に設けられ、この後群レンズ枠48には後群レンズ49が装着されている。

【0019】さらに、この後群レンズ枠48の前方周壁は小径に形成されていて、前記前群レンズ枠46の内周面との間に隙間部50を形成しているとともに、この隙間部50と対向する前群レンズ枠46の一部には光軸方向に沿って切欠部51が設けられている。

【0020】また、前記前群レンズ枠46と後群レンズ枠48との間には光軸方向に移動可能な移動レンズ枠52が介装されている。この移動レンズ枠52の前端部には移動するレンズとしてのズームレンズ41が装着され、後端部は前記前群レンズ枠46と後群レンズ枠48との間の隙間部50内に介装され、光軸方向に沿って前後に摺動するようになっている。

【0021】なお、このズームレンズ41は光軸方向に沿って移動した場合に対物光学系の焦点距離が移動しないで倍率が変化する通常のズームレンズと異なり、移動と共に焦点距離が変化し且つ倍率も変化する変倍レンズである。また、倍率の変化と共に、被写界深度も変化する。

【0022】また、前記第1レンズ枠42、移動レンズ枠52及び後群レンズ枠48の内側にはフレア、ゴースト防止のための複数のフレア絞り53が設けられ、前群レンズ枠46内側には明るさ絞り54が設けられている。

【0023】また、移動レンズ枠52にはズームレンズ

41の周囲に空気孔30が設けてあり、移動レンズ枠52を前群レンズ枠46に嵌合して移動させた場合に、移動レンズ枠52で仕切られた前後の空間部分の空気がこの空気孔30によって容易に出入りできるようにして、移動の妨げとなるのを解消している。

【0024】このように構成された前群レンズ枠46及び後群レンズ枠48には、光軸方向に離間して互いに対向する突出部55、56が設けられている。そして、前群レンズ枠46に設けた突出部55は前記切欠部51の前端部に位置しており、先端部本体31に設けた貫通孔40内に収納され、後群レンズ枠48に設けた突出部56は前記切欠部51の後端部に位置している。

【0025】つまり、切欠部51の前端部と後端部に突出部55、56が配置され、これらの間には前記移動レンズ枠52から一体に突出する突起57が配置されている。すなわち、突起57は移動レンズ枠52の周壁部に設けられ、前記切欠部51を貫通して前群レンズ枠46および後群レンズ枠48の外方に突出している。

【0026】突起57にはネジ孔、つまり雌ネジ部58が貫通して設けられている。この雌ネジ部58には、この雌ネジ部58に螺合する雄ネジ部60aが設けられ、かつ回転力を伝達するフレキシブルシャフトとしてのワイヤ59の先端との連結とを兼ね備えた連結子60が係合している。

【0027】この連結子60は、前記突出部55、56にそれぞれ設けられた貫通孔61、62によって回転自在に保持されている。そして、ワイヤ59の基端が接続されたモータ84（図3参照）を回転することにより、このワイヤ59の先端に取り付けた係止部材としての連結子60を回転させ、この連結子60の雄ネジ部60aに螺合する雌ネジ部58を設けた突起57と共にこの突起57を設けた移動レンズ枠52を光軸方向に移動して変倍できるようにしている。

【0028】ここでワイヤ59は、その先端側が連結子60の貫通孔に通してその出口部分で例えば半田などで固定されている。なお、本実施の形態では半田であるが、エポキシ系の接着剤でも良い。また、連結子60の中間にその軸方向に垂直な透孔を開け、この部分を半田付けすることにより、より強固に固定するようにしても良い。

【0029】また、本実施の形態では、モータ84の回転を伝達するフレキシブルシャフトとして単にワイヤ59と説明したが、このワイヤ59はステンレス線を単純に束ねたものでも、数本を束ねそれを複数本束ねたものでもフレキシブルな特性を備えたシャフトであれば良い。また、二重巻きにして内側と外側の巻き方向を逆にしたものでも良く、ステンレス平板を巻装したタイプのものでも良い。

【0030】貫通孔61の前端側にはネジがきつてあり、固定ネジ63によって、連結子60の前端が回転自

10

20

30

40

50

在に固定されている。固定ネジ63の後面には凹部が設けられており、ワイヤ59と連結子60の半田などによる凸部にあたらないようになっている。凹部でなく貫通孔にしても良い。

【0031】突出部56の後端側には、パイプ64が半田などが固定されており、ワイヤ59をガイドするためにこのワイヤ59を覆うように設けられて例えばPTFE等のガイドチューブ65の先端が固着されている。なお、PTFE等としたが、ステンレス製のコイルでも良い。また、PTFEの外周にステンレス製のコイルを巻装したものでも良い。

【0032】連結子60には、移動レンズ枠52が後方に移動したときに係止できるように、連結子60に設けた雄ネジ部60aに環状のストッパ66を螺合で取り付けている。このストッパ66はピント調整、ズーム調整後に例えばエポキシ系の接着剤などで固着される。また、このストッパ66にその中ほどに軸方向に垂直に透孔をあけ、この透孔にも接着剤を流し込むことにより、より強固に固着させるようにしても良い。連結子60に設けた雄ネジ部60aは、突起57の移動量とストッパ66が嵌合できるように十分な長さを設定してある。

【0033】前群レンズ枠46の突出部55と後群レンズ枠48の突出部56との間には前記切欠部51とともに突起57を被嵌するように遮断部材としての防塵カバー67が設けられている。これは金属板を突出部55、56を包容するように折り曲げて装着されている。

【0034】したがって、対物光学系ユニット33の内部空間と内視鏡内部空間とは突出部55、突出部56および防塵カバー67によって遮蔽されている。

【0035】対物光学系ユニット33は、一体的に構成されており、先端部本体31の後方から貫通孔40に挿入することによって取り付けられる。すなわち、第1レンズ枠42の外周面には断面V字状の固定溝68が設けられ、対向する先端部本体31には径方向に固定ネジ69をねじ込み固定溝68に当接させることによって先端部本体31と対物光学系ユニット33とを一体的に結合し固定されている。

【0036】対物光学系ユニット33の後端側には素子枠73により固体撮像素子70が取り付けられている。

【0037】つまり、対物光学系ユニット33の後端側には固体撮像素子70が配置され、この固体撮像素子70と保護レンズ72とが接着固定された素子枠73は、この素子枠73の外周面に外嵌する後群レンズ枠48との位置関係をピント調整を行った後、接着剤を用いて双方が嵌合固定されている。

【0038】後群レンズ枠48の基端側外周には筒状に形成されて外周が絶縁カバー74にて覆われたシールド枠75の先端部が固定されている。このシールド枠75の基端側は更に後方へ延出されており、この延出された部位内にセラミック製の回路基板71が対物光学系ユニ

ット33の光軸と略平行に保護されていて、この回路基板71と固体撮像素子70の裏面側に突出する外部リード76とが半田等で電氣的に接続されている。

【0039】この回路基板71の先端側には固体撮像素子70の外部リード76と電気接続するための外部リード用ランドが形成され、基端側には複数の同軸線77及び単純線78により構成される信号ケーブル79が接続される信号線接地用ランドが形成されている。この信号ケーブル79は固体撮像素子70の外部リード76に直接半田などで接続固定されて、例えば固体撮像素子70へ駆動信号が伝達される。また、この信号ケーブル79の一部の同軸線77及び単純線78は、回路基板71上に設けられている信号接地用ランドに接続されている。

【0040】回路基板71上には、封止樹脂により封止されているIC80が電氣的に接続配線され、電氣的に接続され固体撮像素子70、回路基板71、信号ケーブル79間で信号処理回路が形成されている。そして、固体撮像素子70の入出力信号である固体撮像素子駆動信号、固体撮像素子出力信号及び固体撮像素子駆動電源などが全て回路基板71上に経路する。

【0041】一方、シールド枠75の内部には例えば非導電性の充填剤81が充填されており固体撮像素子70、回路基板71、IC80、信号ケーブル79を封止している。同様に絶縁カバー74の後端部にも非導電性の接着剤82が充填されており、単純線78をより強固に固定している。そして、シールド枠75より基端側にはみ出すように形成した絶縁カバー74の後端部では、信号ケーブル79の外皮を覆うケーブル保護部材83が保持・固定されている。このケーブル保護部材83は、内視鏡内に配設される他の内蔵物からダメージを受けたり、他の内蔵物にダメージを与えたりするのを軽減するものである。

【0042】次に図3を参照して、移動レンズ枠52の移動制御手段の構成を説明する。操作部7内にはモータ84が内蔵されており、操作部7内の図示しないフレームに固定されている。

【0043】ガイドチューブ65は同様に操作部7内の図示しないフレームに設けられた固定部材に固着されており、固定部材に設けられた貫通孔を介して、ワイヤ59とモータ84の回転軸が直結している。また、モータ84にギヤヘッドに係合し、より大きなトルクが得られるようにしても良い。

【0044】モータ84は例えば正逆回転の切り替え及び回転速度の切り替えが可能な小型のステッピングモータや、超音波モータ、DCモータでも良い。

【0045】操作部7には、Wide側とTele側に切り替えることができるズームスイッチ15が設けられている。ズームスイッチ15は、リモートスイッチ14の一部を流用して使用しても、別体に設けても良い。また、例えばWide側とTele側に切り替えることが

できるシーソータイプのスイッチでも良い。また、ON／OFFタイプでも、アナログ式でも2段クリックタイプにしてズーム速度可変、あるいは正逆可変式にしても良い。

【0046】本実施の形態におけるビデオプロセッサ4は固体撮像素子70に対する信号処理を行う固体撮像素子用ビデオプロセッサ部85Aと、モータ制御部85Bとをからなる。

【0047】固体撮像素子用ビデオプロセッサ部85Aは固体撮像素子70に対する信号処理を行う信号処理回路86と、この信号処理回路86から出力される映像信号をスーパインポーズ回路87を介してモニタ5に出力する。

【0048】また、モータ制御部85Bは、ズームスイッチ15の信号を受けモータ84を駆動するモータドライブ回路88と、モータドライブ回路88からの例えば電流値などの信号により移動レンズ枠52の移動に伴う倍率を演算する倍率計算回路89とを有し、倍率計算回路89の演算により算出された倍率情報はスーパインポーズ回路87に出力され、映像信号にスーパインポーズされてモニタ5の表示画面に内視鏡画像の表示と共に、倍率表示部90で30倍等の倍率の表示が行われるようになっている。

【0049】なお、固体撮像素子用ビデオプロセッサ部85Aはビデオプロセッサ4に内蔵されたタイプに限らず、別体にしたタイプでも良い。スーパインポーズする倍率情報は、モニタ5に映し出される物体の大きさを示すものが一般的であるが、概略の倍率を表示するようにしても良い。

【0050】モータ制御部85Bは、ズームスイッチ15を押している時間だけモータドライブ回路88に信号を送り、モータ84を回転させることにより、移動レンズ枠52を移動させるように制御している。

【0051】ここでモータドライブ回路88は、モータ84にかかる電流を常に検知しており、予め設定している電流値、例えば連結子60がストッパ66に当たり更にストッパ66を押すように回転するが、壊れない範囲の安全率を見込んだ電流値に設定しておき、この設定値以上の電流が流れると、モータ84の回転を制止、あるいは設定した電流値になるまで逆回転するように制御している。

【0052】次に本実施の形態の作用を説明する。

【0053】所望の倍率を得ようとズームスイッチ15を押すと、押している時間だけモータドライブ回路88に信号が送られ、モータ84を回転させる。モータ84が回転するとワイヤ59を介してその先端に係止された連結子60を回転させる。

【0054】連結子60の雄ネジ部60aと突起57の雌ネジ部58が係合しているため、連結子60が回転するとズームレンズ41を取り付けた移動レンズ枠52が

前後に進退する。移動レンズ枠52が前後に進退することにより、拡大率が変わり所望の倍率を得ることができる。

【0055】ここで、移動レンズ枠52が先端側（図2の左手方向）に移動すると前群レンズ枠46に移動レンズ枠52が突き当たり、停止する。逆に後端側に移動するとストッパ66に移動レンズ枠52に突起57が突き当たり、停止する。モータドライブ回路88は、モータ84にかかる電流を常に検知しているため、例えばストッパ66と突起57が突き当たった状態で、更にズームスイッチ15を押しつづけると設定以上の電流が流れるため、モータ84を逆回転させることによりズーム機構が壊れないように制御している。

【0056】本実施の形態によれば以下の効果がある。

【0057】ワイヤ59を回転させて使用するため、ワイヤ59の伸びが少なくすみ、延命効果があり、たとえワイヤ59が繰り返しの使用により伸びたとしても、移動レンズ枠52が前群レンズ枠46に突き当たるか、移動レンズ枠52の突起57がストッパ66に突き当たらない限りはモータ84は回転しつづけるので、確実にWide時の倍率とTele時の倍率を得ることができる。

【0058】また、手元側のズームスイッチ15は軽い力で押すことができ、良好な操作性でズーム操作ができる。また、挿入部6が曲がったり、ループになったりした場合でもワイヤ59の屈曲の程度には殆ど依存しないで回転力を伝達でき、所望の倍率を容易に得ることができる。観察中に挿入部6が曲がったり、ループになったりした場合でも、ピントがズレないので、安定してそのピント状態を維持でき、観察がしやすい。

【0059】また、移動レンズ枠52には空気孔30が設けてあるので、空気孔30が設けてない場合には移動レンズ枠52により仕切られた両空間の空気が移動レンズ枠52を移動を妨げる抵抗となるが、空気孔30が設けてあるのでこれを解消でき、（無駄に電力消費をしないで）容易に移動レンズ枠52を移動できる。

【0060】モータ84が超小型である方が望ましいが、モータ84を操作部7に内蔵させるため、市販の小型モータを使用することができ、パワー、耐強度、耐繰り返し性の面で有利であり、また、安価ですむ。また、構造的に簡単であり、モータ84の軸とフレキシブルシャフトを接続するだけなので、あまり正確な同軸度がいらぬ利点もある。

【0061】本実施の形態ではモータ84を操作部7に内蔵したタイプとしたが、コネクタ部9に内蔵したものでも良い。

【0062】本実施の形態は電子内視鏡2の場合で説明したが、これに限られたものではなく、光学内視鏡に用いてもよい。

【0063】（第2の実施の形態）次に本発明の第2の

実施の形態を図4及び図5を参照して説明する。図4は本発明の第2の実施の形態の電子内視鏡の先端部の構造を示し、図5は移動制御系の全体構成を示す。説明を簡単にするため、主に第1の実施の形態と異なる部分のみ説明する。

【0064】図4に示すように対物光学系ユニット33に設けている突出部55、ストッパ66には突起57が接触したことを認識できるように、それぞれ圧力センサ91、92が突起57と対向する位置に設けられている。

【0065】図5に示すように圧力センサ91、92は信号線によってビデオプロセッサ4のモータ制御部85B内に設けた接触抵抗検知回路93に接続されるようになっている。

【0066】また、突出部56には突起57と対向する位置に、正確な倍率を演算処理できるようにするために、光学式の距離センサ94が埋設されており、信号線95によって、倍率計算回路89内に接続されるようになっている。

【0067】ビデオプロセッサ4のモータ制御部85B内には、突出部55、ストッパ66に突起57が接触したことを圧力センサ91、92を介して認識する接触抵抗検知回路93が内蔵され、この出力でモータドライブ回路88を介してモータ84の回転動作を制御を行う。その他の構成は第1の実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0068】次に本実施の形態の作用を説明する。

【0069】距離センサ94は常に突起57までの距離を検知しており、検知された信号は信号線95を介して、倍率計算回路89に入力される。倍率計算回路89で正確な倍率を計算し、スーパインポーズ回路87を介してモニタ5の表示画面に倍率表示をする。

【0070】一方、突起57が移動し、例えば圧力センサ91に接触すると、その情報が接触抵抗検知回路93に入力される。接触抵抗検知回路93では接触状態であることをモータドライブ回路88に制止信号として送り、モータ84の回転を止める。

【0071】さらに接触抵抗が増すと、接触抵抗検知回路93ではそのままの状態にしておくと、故障等が発生する可能性がある状態と判断して、モータドライブ回路88に逆回転信号として送り、モータ84を静止状態の接触抵抗値になるまでモータ84を逆回転させるようになっている。突起57が移動し圧力センサ92に接触した場合も同様である。

【0072】本実施の形態によれば、突起57の位置を検知しているため光学的理論計算より、より正確な倍率を得ることができる。また、圧力センサ91、92により突起57の移動範囲を制御しているので、壊れることを少なくできる。その他、第1の実施の形態と同様の効果を有する。

【0073】なお、距離センサ94だけで倍率、モータ84の回転動作の制御を行うようにしたものでも良い。

【0074】以上述べたように第1及び第2の実施の形態によれば以下の効果がある。

【0075】フレキシブルシャフト、具体的にはワイヤ59を回転させて使用するため、伸びが少なく延命効果があり、たとえワイヤ59が繰り返しの使用により伸びたとしても、移動レンズ枠52が突き当たらない限りはモータ84が回転しつづけるので、確実にWide時の倍率とTele時の倍率を得ることができる。

【0076】また、手元のズームスイッチ15は軽い力で押すことができ、挿入部6が曲がったり、ループになったりした場合でも所望の倍率を容易に得ることができる。観察中に挿入部が曲がったり、ループになったりした場合でも、その場合におけるワイヤ59の屈曲の程度に依存しないのでピントがズレないで、安定した倍率とかフォーカス状態を維持でき観察がしやすい。

【0077】モータ84が超小型である方が望ましいが、モータ84を操作部7、もしくはコネクタ部9に内蔵させるため、市販の小型モータを使用することができ、パワー、耐強度、耐繰り返し性の面で有利であり、また、安価ですむ。また、構造的に簡単であり、モータ84の軸とフレキシブルシャフトを接続するだけなので、それほど正確な同軸度がいらぬ。

【0078】なお、移動される光学系は移動により、倍率及び焦点距離が変化する変倍レンズ或いは焦点距離が変化しないで倍率が変化するズームレンズの場合に限定されるものでなく、任意の観察距離に設定した場合にフォーカス状態に設定するフォーカスレンズでも良い。

【0079】また、電気的駆動手段でフォーカス調整を行うものに限定されるものでなく、撮像された信号の輝度信号の高周波成分を抽出して1フレーム或いは1フィールドの積算値が最大となるように移動レンズを移動調整するいわゆる山登り方式で自動的にフォーカス状態になるようにモータ84の回転を制御するオートフォーカス機構を構成しても良い。

【0080】次に移動される光学素子の保持枠に孔を設けた他の内視鏡装置を図6ないし図10を参照して説明する。

【0081】図6は本実施の形態の内視鏡装置100全体の概略構成を示すものである。この内視鏡装置100には直視型の内視鏡101と、この内視鏡101の照明光を発生する光源102と、カメラコントロールユニット(以下CCU)103と、モニタ104とが設けられている。

【0082】また、内視鏡101には体内に挿入される挿入部105と、この挿入部105の基端部に連結された手元側の操作部106と、この操作部106の外周面に基端部が連結されたユニバーサルコード107と、このユニバーサルコード107の端部に連結されたコネク

タ108とから形成されている。さらに、内視鏡101の挿入部105には細長い長尺の可撓管部109が設けられている。この可撓管部109の先端部には湾曲部110を介して先端構成部111が連結されている。

【0083】また、内視鏡101の先端構成部111には図8に示すように硬質の先端構成部本体112が設けられている。この先端構成部本体112の内部には対物光学系113と、この対物光学系113を通して入射される被写体の観察像を撮像する撮像素子、例えば固体撮像素子、さらに好ましくは電荷結合素子（以下CCD）114とが配設されている。この対物光学系113は複数のレンズ（光学素子）115等で構成されている。

【0084】具体的には、対物光学系113の複数のレンズは、複数の固定レンズ115a、115cと、対物光学系113の光軸方向に移動可能なフォーカシングレンズ（ズームレンズでも良い）115bとが設けられている。ここで、複数の固定レンズ115aは先端構成部本体112に固定された固定鏡筒116に固定されている。

【0085】さらに、フォーカシングレンズ115bは固定鏡筒116に対して対物光学系113の光軸方向に移動可能に支持された可動鏡筒117に固定されている。なお、可動鏡筒117は図10に示すように空気孔117b、117b、117b、117bが設けられている。

【0086】また、CCD114にはCCDケーブル118の一端部が接続されている。このCCDケーブル118の他端部は内視鏡101の挿入部105内から操作部106内およびユニバーサルコード107内を経てユニバーサルコード107のコネクタ108側に延出されている。

【0087】さらに、先端構成部本体112の内部にはフォーカシングレンズ115bを対物光学系113の光軸方向に移動操作するアクチュエータ119の収容部120が設けられている。そして、このアクチュエータ収容部120の内底面と固定鏡筒116との間にアクチュエータ119が配設されている。

【0088】ここで、固定鏡筒116には図9に示すように対物光学系113の光軸方向に延出されたスリット状のガイド溝121が形成されている。さらに、フォーカシングレンズ115bを支持する可動鏡筒117には固定鏡筒116のガイド溝121を通してアクチュエータ収容部120側に延出される連結腕117aが突設されている。

【0089】また、アクチュエータ119は圧電アクチュエータによって形成されている。このアクチュエータ119には連結腕117aに連結部材122を介して連結された移動体123と、この移動体123に固定された衝撃力発生部としての圧電素子（又は電歪素子）124とが設けられている。

【0090】ここで、圧電素子124は例えばチタン酸バリウム、チタン酸ジルコン酸鉛、磁器等のセラミックスに電極を形成し、この電極に直流電流を加えることにより機械的な伸び変形を生じるものである。なお、圧電素子は逆電圧効果により電界強度に比例した歪が生ずる素子である。さらに、電歪素子は駆動電圧の2乗に比例した歪が生じる素子である。

【0091】また、移動体123の外周部位には後方側に向けて延出された梁部123a、123aが突設されている。この梁部123a、123aの延出端部123b、123bは先端構成部本体112のアクチュエータ収容部120の内底面との接触面および固定鏡筒116との接触面にそれぞれ摩擦係合されている。

【0092】さらに、圧電素子124にはリード線125の一端部が接続されている。このリード線125の他端部は内視鏡101の挿入部105内から操作部106内およびユニバーサルコード107内を経てユニバーサルコード107のコネクタ108側に延出されている。

【0093】また、図6に示すように内視鏡101の操作部106にはアクチュエータ操作スイッチ126が設けられている。このスイッチ126は対物光学系113のフォーカシングレンズ115bを対物光学系113の光軸方向に移動させることにより対物光学系113のフォーカシング調整や、ズーム調整を行うためのものである。

【0094】このスイッチ126には信号線127（図7参照）の一端部が接続されている。この信号線127の他端部は内視鏡101の挿入部105内から操作部106内およびユニバーサルコード107内を経てユニバーサルコード107のコネクタ108側に延出されている。

【0095】また、ユニバーサルコード107のコネクタ108の先端部には光源102に着脱自在に接続される光源接続部128が形成されている。この光源接続部128には図8に示すように内視鏡101に内蔵されるライトガイドファイバ129の入射端部および送気管路130、送水管路131に連結された管路連結部がそれぞれ設けられている。

【0096】そして、ユニバーサルコード107のコネクタ108の光源接続部128が光源102のコネクタ部102aに接続された状態で、ライトガイドファイバ129の入射端部からライトガイドファイバ129に照射光が入射されるとともに、送気管路130、送水管路131の管路連結部から送気管路130、送水管路131に空気、水が供給されるようになっている。さらに、コネクタ108の外周面にはコード接続部132が形成されている。

【0097】また、ユニバーサルコード107のコネクタ108とCCU103との間は接続コード133を介して接続されている。ここで、接続コード133の一端

10

20

30

40

50

部には第1のコネクト部133a、他端部には第2のコネクト部133bがそれぞれ設けられている。

【0098】そして、接続コード133の第1のコネクト部133aはコネクタ108のコード接続部132に着脱可能に固定されている。さらに、接続コード133の第2のコネクト部133bはCCU103のコード接続部134に着脱可能に固定されている。

【0099】また、接続コード133の内部には図7に示すように内視鏡101内のCCDケーブル118、リード線125および信号線127にそれぞれ接続されるCCDケーブル135、リード線136および信号線137が設けられている。

【0100】さらに、CCU103の内部にはCCD114を駆動し、このCCD114からの出力信号を映像信号に変換する信号処理回路138およびアクチュエータ119の圧電素子124に駆動電力を供給する駆動回路139がそれぞれ設けられている。

【0101】ここで、信号処理回路138にはCCDケーブル140および出力ケーブル141の各一端部が接続されている。そして、CCDケーブル140の他端部は接続コード133内のCCDケーブル135に接続され、出力ケーブル141の他端部はモニタ104との接続ケーブル142に接続されている。

【0102】これにより、CCD114の撮像信号はCCDケーブル118、135、140を介してCCU103内の信号処理回路138に入力されるとともに、CCU103の信号処理回路138からの出力画像はモニタ104に表示されるようになっている。

【0103】また、駆動回路139にはリード線143および信号線144の各一端部が接続されている。これらのリード線143および信号線144の各他端部は接続コード133内のリード線136および信号線137にそれぞれ接続されている。そして、スイッチ126の操作信号は信号線127、137、144を介して駆動回路139に入力され、このとき駆動回路139からアクチュエータ駆動電力がリード線143、136、125を介してアクチュエータ119の圧電素子124に供給されるようになっている。

【0104】また、アクチュエータ119は圧電素子124に電圧を印加することでこの圧電素子124が伸縮動作をし、この伸縮動作によって移動体123に衝撃力を与え、対物光学系113の光軸方向に可動鏡筒117を移動するようになっている。このとき、可動鏡筒117とともにフォーカシングレンズ115bも対物光学系113の光軸方向に移動するようになっている。

【0105】なお、接続コード133の第1のコネクト部133aにはアクチュエータ119を内蔵しないタイプの内視鏡（図示せず）も動作可能に接続されるようになっている。

【0106】次に、上記構成による空気孔117bの作

用について説明する。可動鏡筒117が移動する際、空気孔117bを通して、空気がスムーズに流れるので、軽い力量で可動鏡筒117が移動可能である。

【0107】なお、図10に示すように空気孔117bは移動される光学素子としてのフォーカシングレンズ115bが取り付けられた可動鏡筒117に設けたが、フォーカシングレンズ115b自体に設けても良い。この場合には、光線が当たらない部分（撮像素子に結像する部分の外側等）に設けると良い。

10 【0108】〔付記〕

1. 挿入部の先端部に設けられ、少なくとも一部のレンズが光軸方向に対して前後に移動する移動光学系を有する対物光学系と、前記移動光学系を前記光軸方向に沿って前後に移動させる光学系駆動手段とを備えた内視鏡において、前記光学系駆動手段は、手元側の操作部に配置されるモータと、前記モータの回転駆動力を前記移動光学系に伝達するフレキシブルシャフトと、前記移動光学系のレンズ枠の一部に設けた突出部と、前記突出部に設けた雌ネジ部と、前記フレキシブルシャフトの係止部材と、前記係止部材に雄ネジ部を設けたことを特徴とする内視鏡。

【0109】2. 付記1の内視鏡において、前記フレキシブルシャフトの係止部材の位置確認手段を前記先端部に設けたことを特徴とする内視鏡。

【0110】3. 付記1の内視鏡において、前記移動光学系の移動により前記対物光学系の倍率を算出し、算出した倍率を表示する手段を設けたことを特徴とする内視鏡。

【0111】4. 挿入部の先端部に配設された対物光学系を通して入射される被写体を撮像する撮像素子が内蔵され、上記対物光学系の少なくとも1部の光学素子又はこの光学素子を保持する光学素子保持枠を移動させる移動手段を有する内視鏡において、上記光学素子及び／又は光学素子保持枠に孔を設けたことを特徴とする内視鏡。

【0112】5. 付記4において、移動手段は内視鏡挿入部先端に設けられた圧電アクチュエータである。

【0113】6. 付記4において、移動手段はフレキシブルシャフトである。

40 【0114】7. 付記4において、上記孔は、光線の当たらない位置に設けた。

【0115】（付記4～7の背景）

（付記4～7に対する従来技術）特開平9-70383号公報の図3に示すようにフォーカシングレンズ15bが移動しても光軸がずれないように、フォーカシングレンズ15bの可動鏡筒17の外径はそのレンズ枠をガイドする固定鏡枠16内径とほぼ等しく製作されており、シリンダ／ピストンのような関係となっており、フォーカシングレンズ15b移動時に抵抗となっていた。

50 【0116】（付記4～7の目的）軽い力量でフォーカ

シングレンズ等の光学素子を移動することを目的として付記 4～7 の構成にした。

【0117】(付記 4～7 の作用効果) 軽い力量でフォーカシングレンズ等の光学素子を移動することができ、軽い力量で駆動できるので、電気駆動系の場合には無駄な電力消費を低減できるし、駆動系を構成する部材等に大きな負荷がかかることを解消でき、長寿命化できる。また、マニュアルで駆動する場合にも軽い力量で駆動できる。

【0118】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、内視鏡先端部内に配設されている移動レンズを移動させる際に、空気による抵抗を受けることなくスムーズに移動できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を備えた内視鏡システムの構成図。

【図 2】第 1 の実施の形態の電子内視鏡の先端部の構造を示す断面図。

【図 3】移動制御系の構成を示すブロック図。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態の電子内視鏡の先端部の構造を示す断面図。

【図 5】移動制御系の構成を示すブロック図。

【図 6】内視鏡装置の全体構成図。

【図 7】図 6 における電気系の構成を示すブロック図。

【図 8】図 6 の内視鏡の先端部の構造を示す断面図。

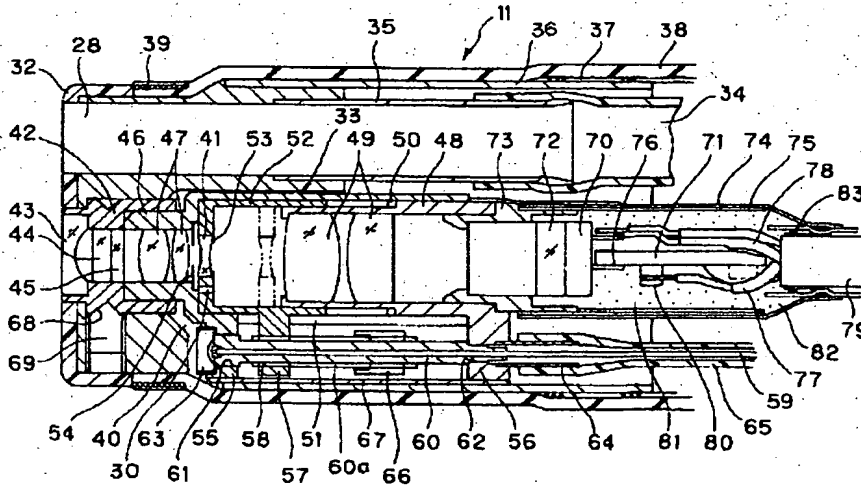
【図 9】図 8 におけるアクチュエータの構造を示す断面図。

【図 10】空気孔が設けられた可動鏡筒を示す正面図。

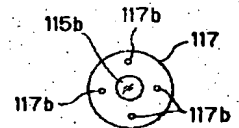
【符号の説明】

- 1…内視鏡システム
- 2…電子内視鏡
- 3…光源装置
- 4…ビデオプロセッサ
- 5…モニタ
- 6…挿入部
- 7…操作部
- 8…ユニバーサルコード
- 11…先端部
- 10 15…ズームスイッチ
- 31…先端部本体
- 32…先端カバー
- 33…対物光学系ユニット
- 40…貫通孔
- 41…ズームレンズ
- 46…前群レンズ枠
- 48…後群レンズ枠
- 52…移動レンズ枠
- 30…空気孔
- 20 55、56…突出部
- 57…突起
- 58…雌ネジ部
- 59…ワイヤ
- 60…連結子
- 60a…雄ネジ部
- 70…固体撮像素子
- 84…モータ
- 88…モータドライブ回路
- 89…倍率計算回路
- 30 90…倍率表示部

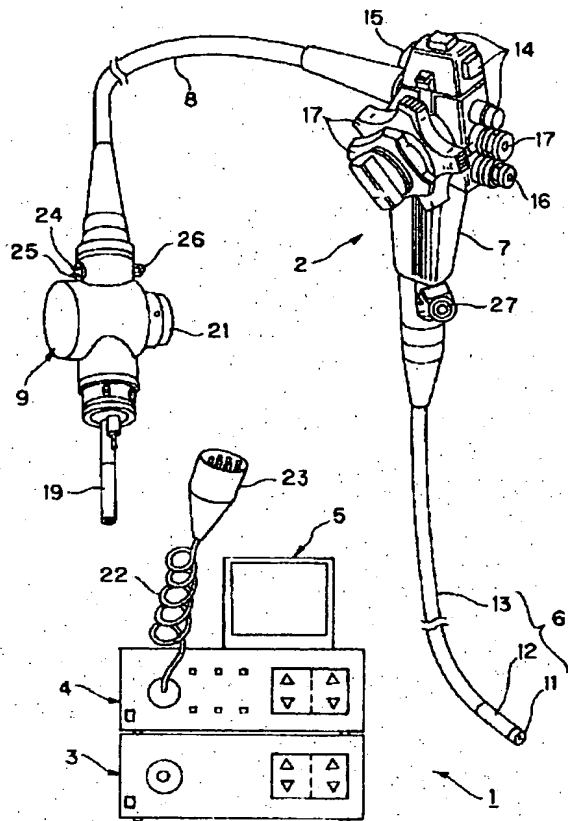
【図 2】



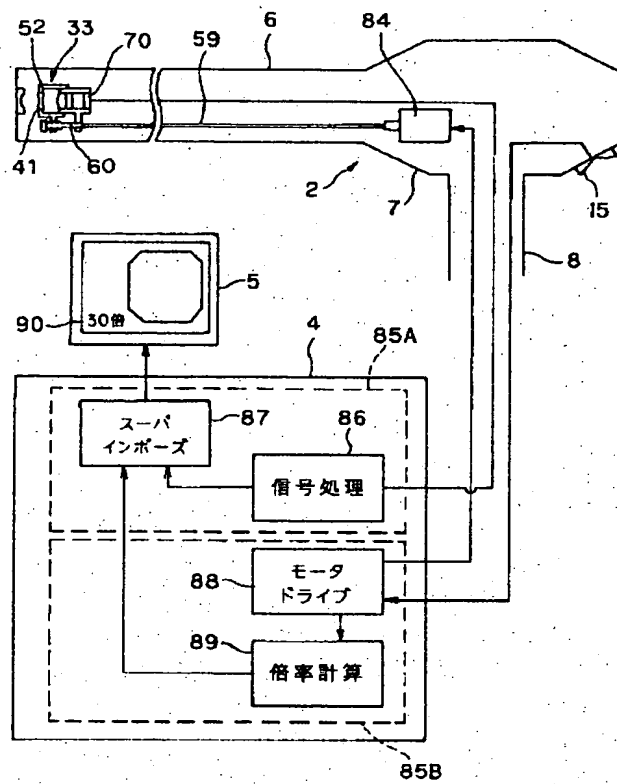
【図 10】



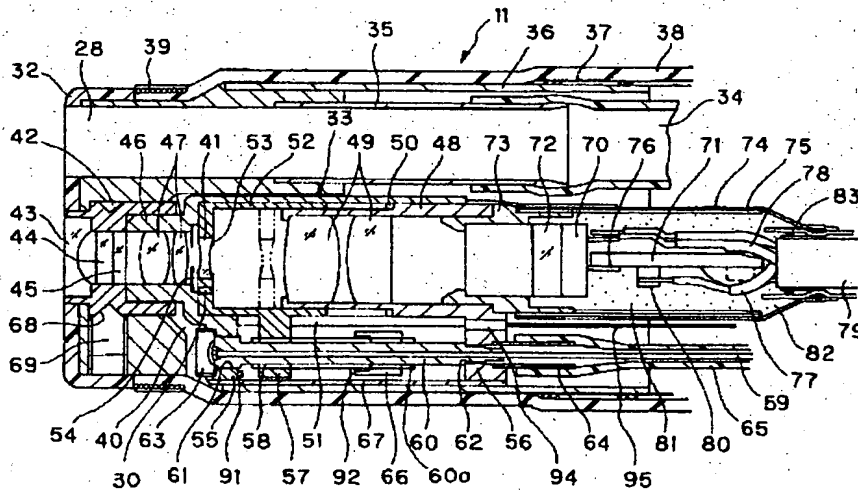
【図1】



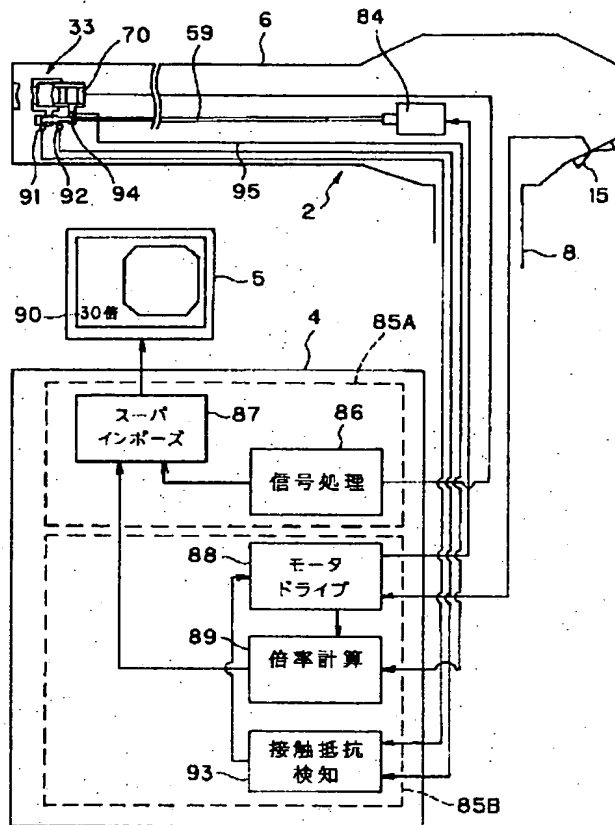
【図3】



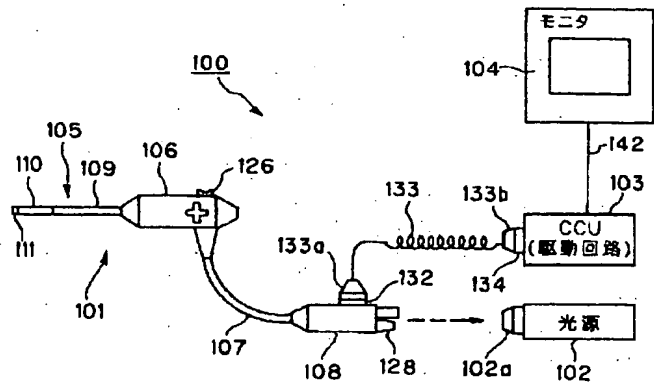
【図4】



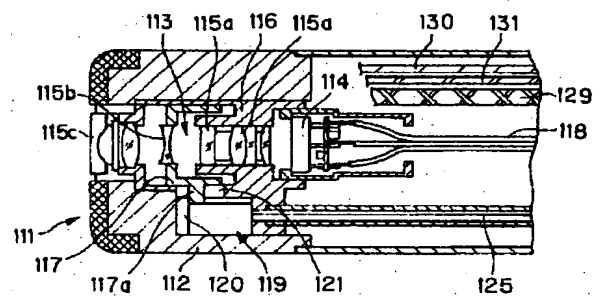
【図5】



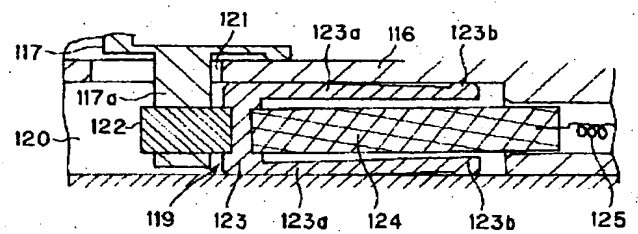
【図6】



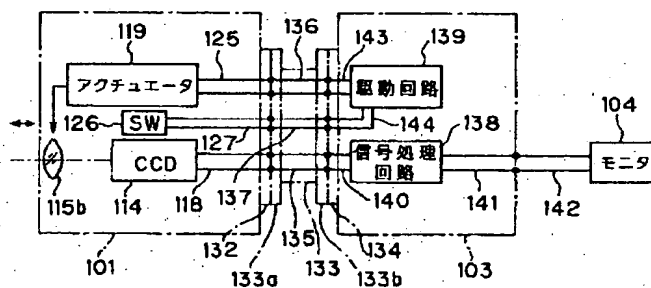
【図8】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 海谷 晴彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 高村 幸治
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 矢部 久雄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内